

Ørret-tettheter i Hadelandsvassdraget

Overvåking 2008 - 2023



Vigga ved Storlinna bru

Ine C. Norum, Håvard Lucasen, Thomas Ustvett, Thor B. Thorkildsen, Erik F. Lie & Aksel Fiske



**REGULERINGER OG FISK
I INNLANDET**

Innhold

<i>Område og metoder</i>	4
<i>Ungfiskregistrering</i>	6
<i>Vurdering</i>	19
<i>Referanser</i>	20
<i>Vedlegg: Resultater fra alle år</i>	21

Forord

Denne rapporten er utarbeidet av ansatte i prosjektet «Reguleringer og fisk i Innlandet», tidligere under navnet «Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland». Formålet til prosjektet er å gjennomføre fiskebiologiske undersøkelser i regulerte vassdrag i Innlandet fylke. Statsforvalteren i Innlandet er arbeidsgiveren til prosjektets ansatte, men finansieringen kommer fra regulantene: Glommens og Laagens Brukseierforening, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering, Foreningen til Randsfjordens Regulering, Oppland Energi AS, Hafslund Eco Vannkraft, VOKKS Kraft AS og Hadeland Kraftproduksjon.

I 2008 begynte prosjektet med ungfiskundersøkelser i utvalgte elver i Hadelandsvassdraget. Disse elvene benyttes som gyteelver for storørreten i Randsfjorden, og er deretter viktige oppvekstelver for ungfisken. Hensikten med ungfiskovervåkingen er derfor å kunne følge med på denne utviklingen. I flere år har Håvard Lucasen, vannområdekoordinator i «Vannområdet Randsfjorden», gjennomført undersøkelsen. En stor takk for kunnskapsbidraget og innsamling av datamaterialet.

Lillehammer 2024.

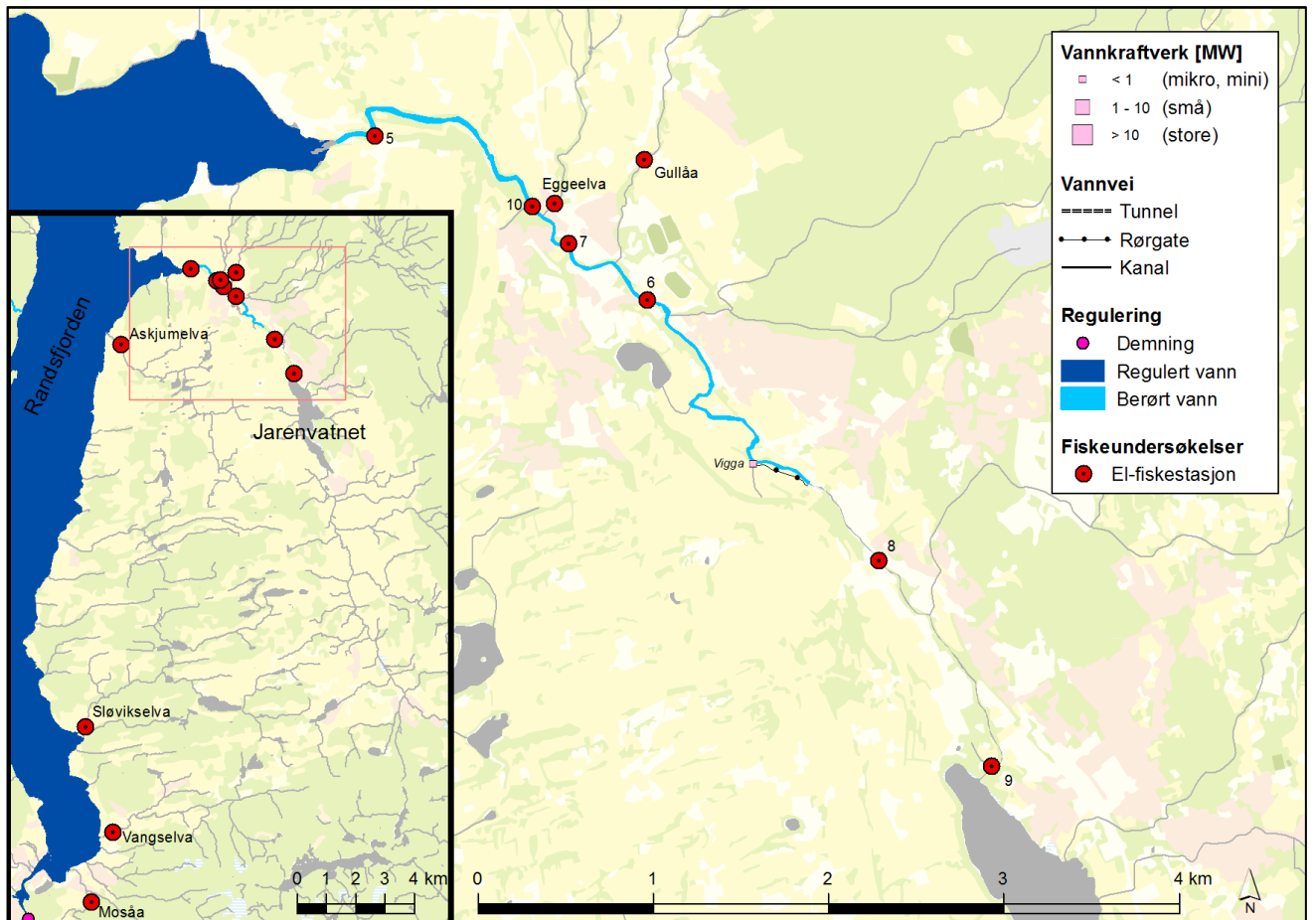
Område og metoder

På østsiden av Randsfjorden, i kommunene Gran og Lunner, ligger et meget kalkrikt område med flere kalksjøer. Området omfatter elva Vigga med sidevassdrag (Viggavassdraget), samt andre sideelver og innløpsbekker til Randsfjorden fra sørøst: eksempelvis Sløvikselva, Vangselva, Mosåa og Askjumelva (Figur 1). Store deler av vannområdet består av dyrket mark med spredt bosetting, noe som fører til eutrofiering og tilslamming av vassdragene. I tillegg er Vigga og Sløvikselva sterkt preget av senkninger, utrettinger og forbygninger, noe som har ført til at gode gyteområder har blitt borte. Vigga er tidligere forsøkt restaurert (Eriksen 1991).

I 2008 ble det opprettet et stasjonsnettverk i Hadelandsvassdragene for å overvåke bestanden av ungfisk i Mosåa, Vangselva, Sløvikselva, Askjumelva og Vigga, som et ledd i arbeidet med EUs vanndirektiv (Gregersen & Torgersen 2009). Stasjonsnettverket er siden utvidet flere ganger, senest i 2012, da stasjoner i Vigga-sideelvene Eggeelva og Gullåa ble etablert. I tillegg ble det opprettet en ny stasjon i Vigga (ved brua nederst i Brandbu sentrum).

Ungfiskundersøkelsene foregår ved bruk av et elektrofiskeapparat, såkalt el-fiske. Ved el-fiske dannes det et strømfelt som bedøver fisk i nærheten, noe som gjør det mulig å fange fisken med håv eller med hendene. El-fiske etter ungfisk foregår vanligvis langs elvebredden i de utvalgte stasjonene. Stasjonsarealet varierer, men skal normalt være på ca. 100 m². Stasjonene blir grundig overfisket fordelt på 1–3 runder, avhengig av hvor mange fisk man får per runde. For å kvantifisere bestandsstørrelsen blir fisken tatt opp og oppbevart i bøtter, før de deretter lengdemåles og telles før gjenutsetting i stasjonen.

Bestandsstørrelsen/tetthetene av ung ørret blir estimert ved bruk Zippins metode, som beskrevet av Zippin (1958) og Bohlin m.fl. (1989). Beregningsgrunnlaget bygger på en nedgang i fangsten mellom hver enkelt el-fiskerunde. Siden fangbarheten ofte er lavere for mindre fisk, er tetthetene beregnet adskilt for 0+ (årsyngel) og eldre ungfisk ($\geq 1+$) fisk før de er summert til total tetthet. Ved tre gangers overfiske benyttes ligning (11) og (12) i Bohlin m.fl. (1989) til å beregne henholdsvis bestandsstørrelse (y) og fangbarhet (p). Variansen til y beregnes med ligning (8). Ved to overfiskerunder benyttes ligning (13) og (14). Ved kun én overfiskerunde er det ikke mulig å beregne fangbarheten. Det er da benyttet en antatt fangbarhet på 0,45 (0+) og 0,62 ($\geq 1+$), hentet fra Forseth og Forsgren (2008), for å angi et tetthetsestimert. For andre arter enn ørret er tettheten forsøkt grovt anslått som lav, middels eller høy. Disse kategoriene tilsvarer da omtrent følgende antall/100 m²: < 10 (lav), 10-50 (middels), >50 (høy).



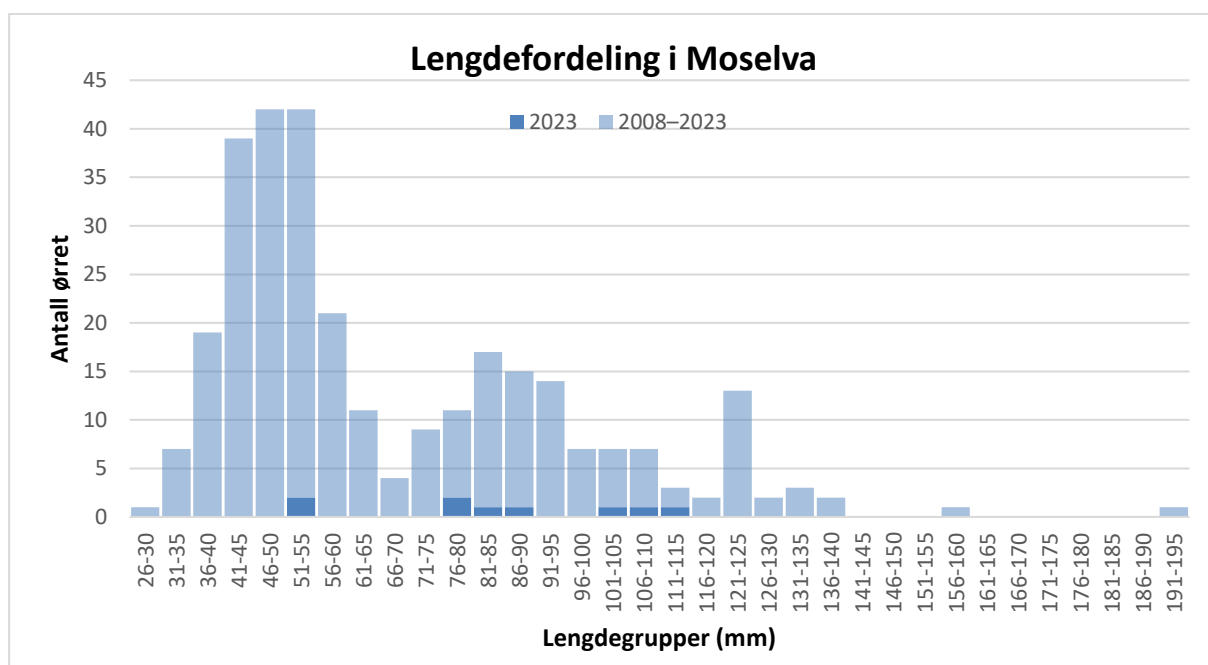
Figur 1: Kart over faste el-fiskelokaliteter i Viggavassdraget, Askjumelva, Sløvikselva, Vangselva og Moselva/Mosåa. Kartgrunnlag: Kartverket, NVE

Ungfiskregistrering

Stasjon 1: Moselva/Mosåa – UTM 32V 578348 6678175 (ca.)

Elva er ca. 5 m bred, med fin veksling mellom små stryk og kulper, og omkranset av kantvegetasjon og dyrket mark. Nedstrøms samløpet med Svenåa forsvinner kantvegetasjonen, og elva er sterkt påvirket av dyrket mark i de nederste delene. Stasjonen ligger i Moselva oppstrøms samløp med Svenåa, på østsida av elva.

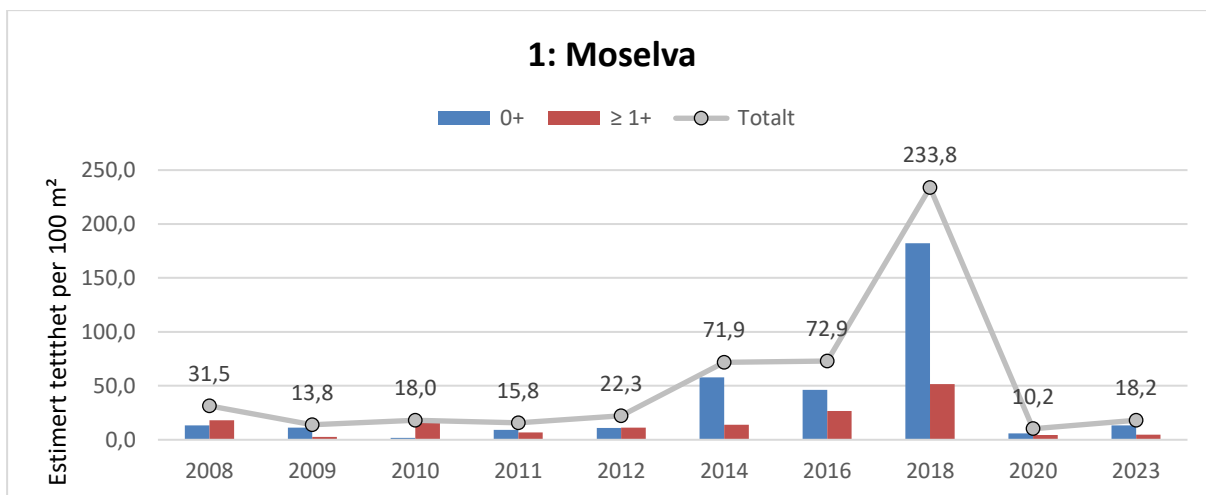
Det elfisket et areal på 100 m², med én runde overfiske (Tabell 1). 9 individer av ørret ble fanget i lengde 52 mm - 114 mm (Figur 2). Estimert tetthet av ørret pr 100 m² er 18,2 individer (Tabell 1). I perioden 2008 til 2014 var de estimerte tetthetene relativt stabilt, hvor det så var en sterk positiv utvikling fra 2014 til 2018 (Figur 3). I 2020 ble det derimot estimert rekordlave tettheter.



Figur 2: Lengdefordeling av fanget ørret i Moselva (stasjon 1). Hvert individ er plassert i hver sin lengdegruppe med et intervall på 5 mm. Lyselå stolper viser fordelingen fra alle år (2008–2023) og mørkeblå stolper viser fordelingen i 2023. Individer større enn 195 mm vises ikke.

Tabell 1: Resultater fra elektrofiske i stasjon 1 i 2023. El-fiskeareal, fangstfordeling (totalt, 0+ og ≥1+) per overfiskingsrunde (R1, R2 og R3) og estimert tetthet per 100 m² (inkl. 2 standardfeil).

Areal (m ²)	Fangst per runde									Estimert tetthet per 100 m ²					
	Totalt			0+			≥ 1+			Totalt	2SE	0+	2SE	≥ 1+	2SE
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3						
100	9	-	-	6	-	-	3	-	-	18,2	-	13,3	-	4,8	-

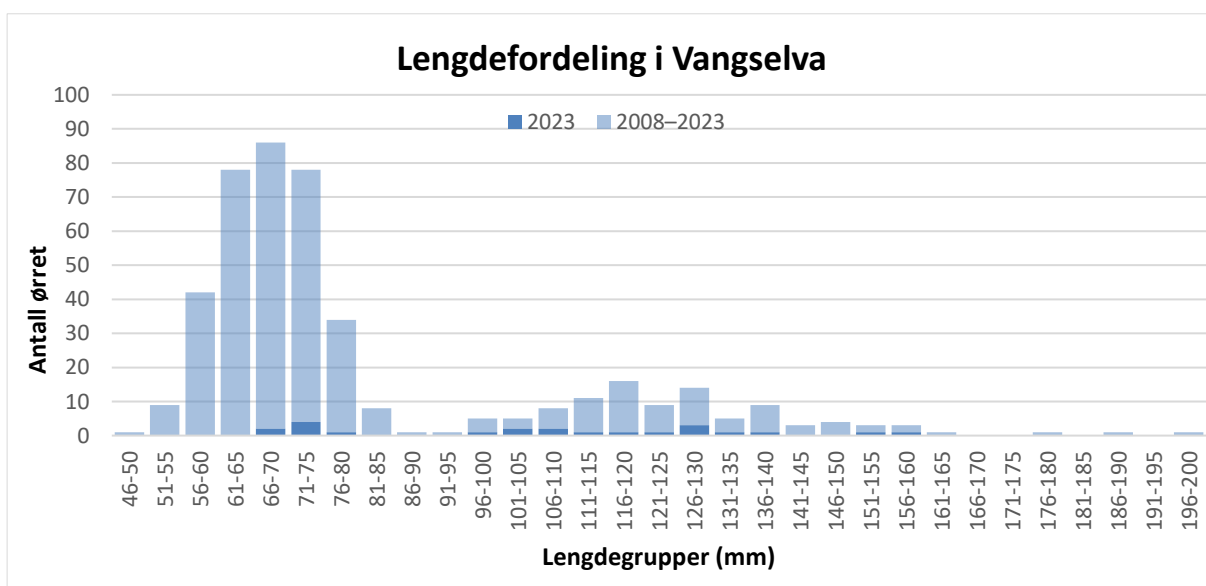


Figur 3: Estimert tetthet av ørret (per 100 m²) i st. 1 (2008–2023). Blå og rød stolpe viser fordelingen av henholdsvis 0+ og ≥ 1+. Grå linje viser totaltettheten (begge aldersgruppene).

Stasjon 2: Vangselva – UTM 32V 579081 6680577 (ca.)

Elva renner i meandere gjennom dyrket mark med varierende kantvegetasjon. Substratet varierer fra grus til stor stein og elva synes å være produktiv. Tidligere var det en kanalisert strekning uten kantvegetasjon ovenfor stasjonsområdet, men etter undersøkelsen i 2012 ble det bygget en ny gangbru over el-fiskestasjonen og strekningen uten kantvegetasjon inkluderer nå stasjonen. Det ble fisket i hele elvas bredde.

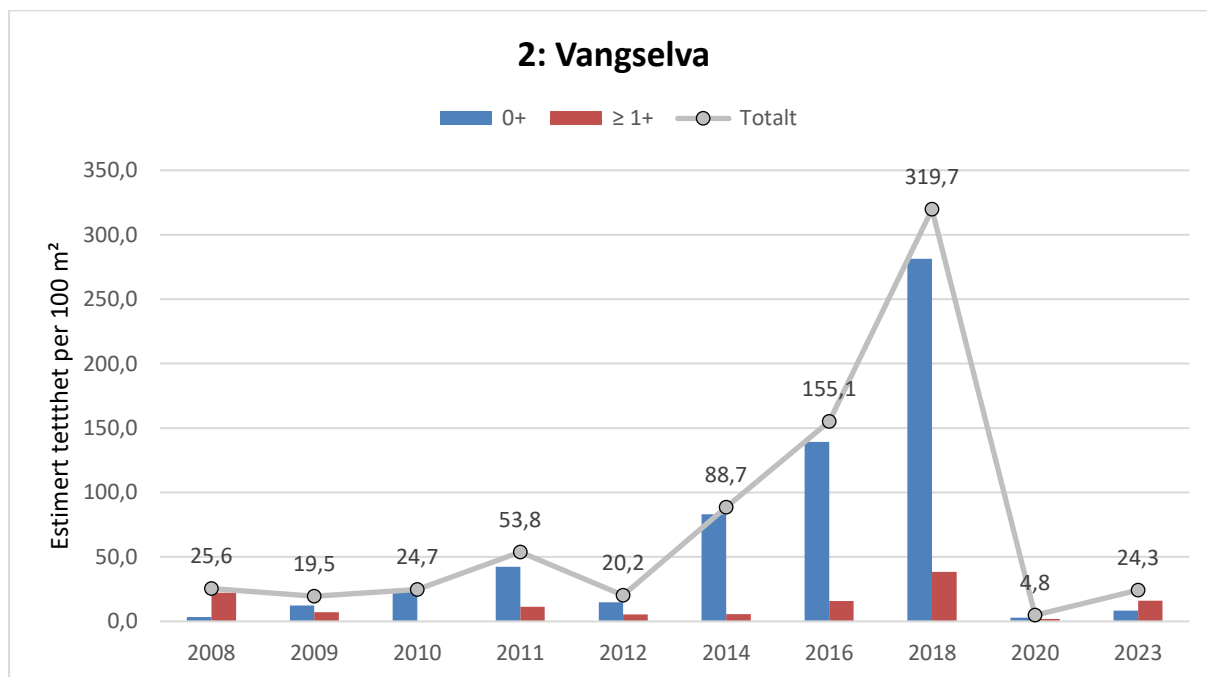
Det elfisket et areal på 100 m², med to runder overfiske (Tabell 2). Totalt ble 22 individer av ørret ble fanget i lengde 66 mm - 200 mm (Figur 4). Estimert tetthet av ørret pr 100 m² er 24,3 individer (Tabell 2). I perioden 2008 til 2014 var de estimerte tetthetene relativt stabilt, hvor det så var en sterk positiv utvikling fra 2014 til 2018 (Figur 5). I 2020 ble det derimot estimert rekordlave tettheter.



Figur 4: Lengdefordeling av fanget ørret i Vangselva (stasjon 2). Hvert individ er plassert i hver sin lengdegruppe med et intervall på 5 mm. Lysblå stolper viser fordelingen fra alle år (2008–2023) og mørkeblå stolper viser fordelingen i 2023. Individer større enn 195 mm vises ikke.

Tabell 2: Resultater fra elektrofiske i stasjon 2 i 2023. El-fiskeareal, fangstfordeling (totalt, 0+ og ≥1+) per overfiskingsrunde (R1, R2 og R3) og estimert tetthet per 100 m² (inkl. 2 standardfeil).

Areal (m ²)	Fangst per runde									Estimert tetthet per 100 m ²					
	Totalt			0+			≥ 1+			Totalt	2SE	0+	2SE	≥ 1+	2SE
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3						
100	17	5	-	5	2	-	12	3	-	24,3	6,8	8,3	5,9	16,0	3,4

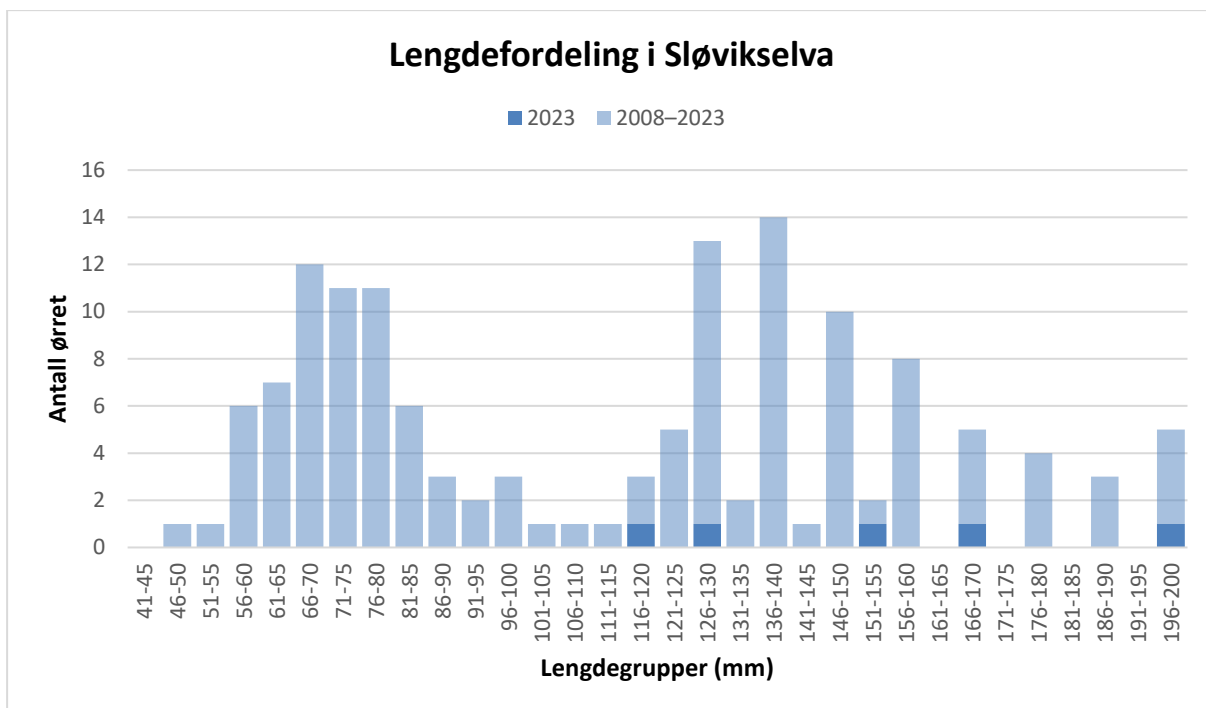


Figur 5: Estimert tetthet av ørret (per 100 m²) i st. 2 (2008–2023). Blå og rød stolpe viser fordelingen av henholdsvis 0+ og ≥ 1+. Grå linje viser totaltettheten (begge aldersgruppene).

Stasjon 3: Sløvikselva – UTM 32V 578153 6684161 (ca.)

Elva er normalt, ca. 4 m bred, renner gjennom dyrket mark i de nederste delene og antas å være sterkt påvirket av dette. Elva er fin med strykpartier og kulper om hverandre. Substratet er variert med gode skjulmuligheter for ørretyngel. Stasjonen ligger rett nedenfor en liten vanningsdam ved Gunstadmarka, som utgjør et mulig vandringshinder ved visse vannføringer. Det ble fisket i hele elvas bredde.

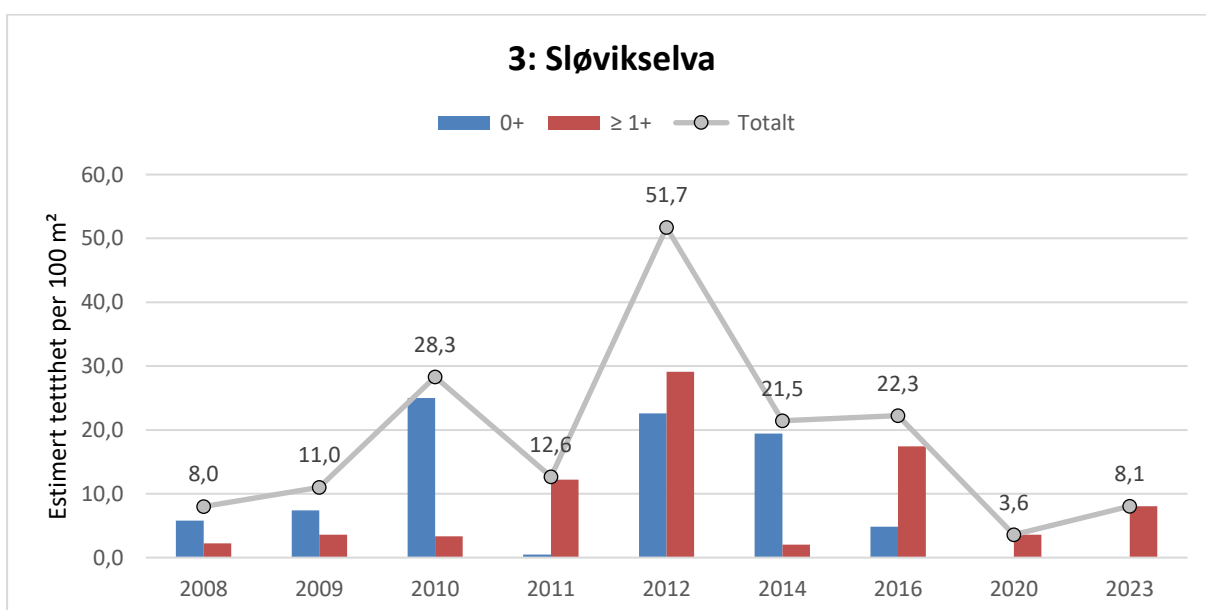
Det elfisket et areal på 100 m², med én runde overfiske (Tabell 3). Totalt ble 5 individer av ørret ble fanget i lengde 116 mm - 200 mm (Figur 6). Estimert tetthet av ørret pr 100 m² er 8,1 individer (Tabell 3). En topp av estimert ørret ble registrert i 2012, for så å fall jevnt til med rekordlave estimerte tettheter i 2020 (Figur 7).



Figur 6: Lengdefordeling av fanget ørret i Sløvikselva (stasjon 3). Hvert individ er plassert i hver sin lengdegruppe med et intervall på 5 mm. Lyselå stolper viser fordelingen fra alle år (2008–2023) og mørkeblå stolper viser fordelingen i 2023. Individuer større enn 195 mm vises ikke.

Tabell 3: Resultater fra elektrofiske i stasjon 3 i 2023. El-fiskeareal, fangstfordeling (totalt, 0+ og ≥1+) per overfiskingsrunde (R1, R2 og R3) og estimert tetthet per 100 m² (inkl. 2 standardfeil).

Areal (m ²)	Fangst per runde									Estimert tetthet per 100 m ²					
	Totalt			0+			≥ 1+			Totalt	2SE	0+	2SE	≥ 1+	2SE
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3						
100	5	-	-	0	-	-	5	-	-	8,1	-	0,0	-	8,1	-

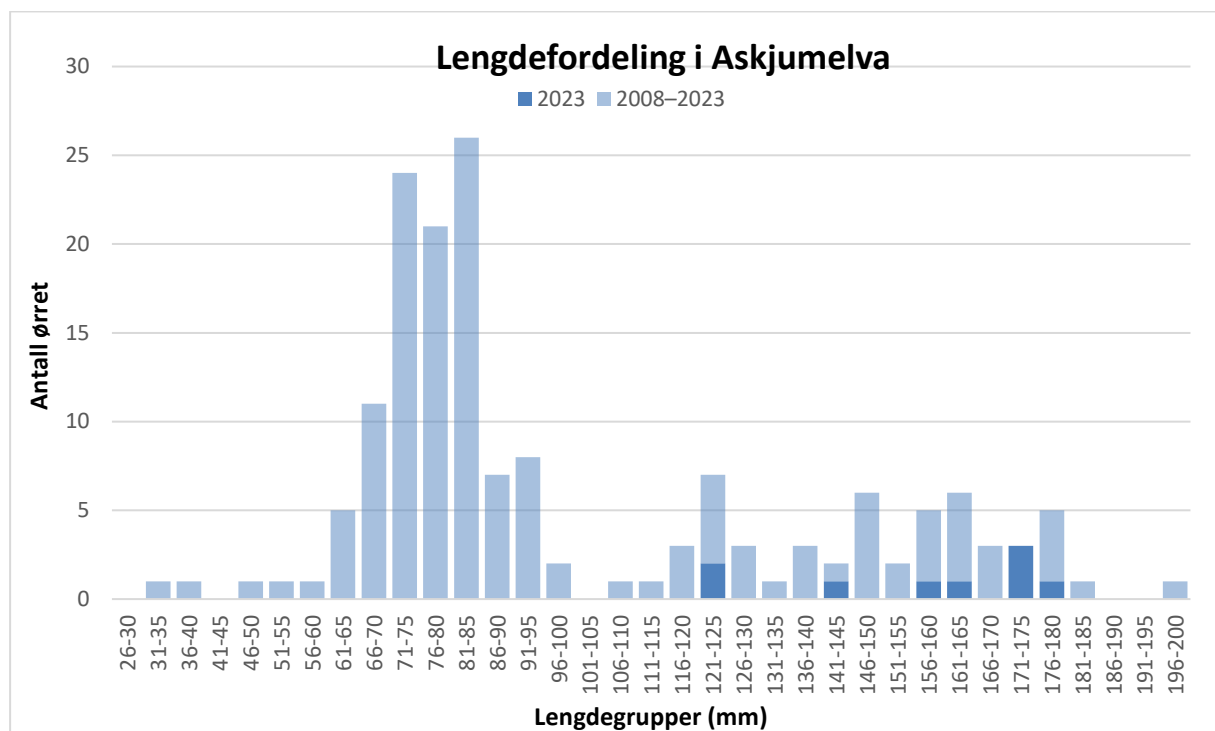


Figur 7: Estimert tetthet av ørret (per 100 m²) i st. 3 (2008–2023). Blå og rød stolpe viser fordelingen av henholdsvis 0+ og ≥ 1+. Grå linje viser totaltettheten (begge aldersgruppene).

Stasjon 4: Askjumelva – UTM 32V 579360 6697265

Elva drenerer kalkrike områder med dyrket mark i størstedelen av nedbørsfeltet, har middels tett kantvegetasjon og variert bunnsstrat. En kulvert ovenfor Askjumelvas utløp i Randsfjorden utgjør muligens et vandringshinder for ørret fra Randsfjorden (Rustadbakken 2003). Stasjonen befinner seg nedenfor denne kulverten. Det ble fisket i hele elvas bredde.

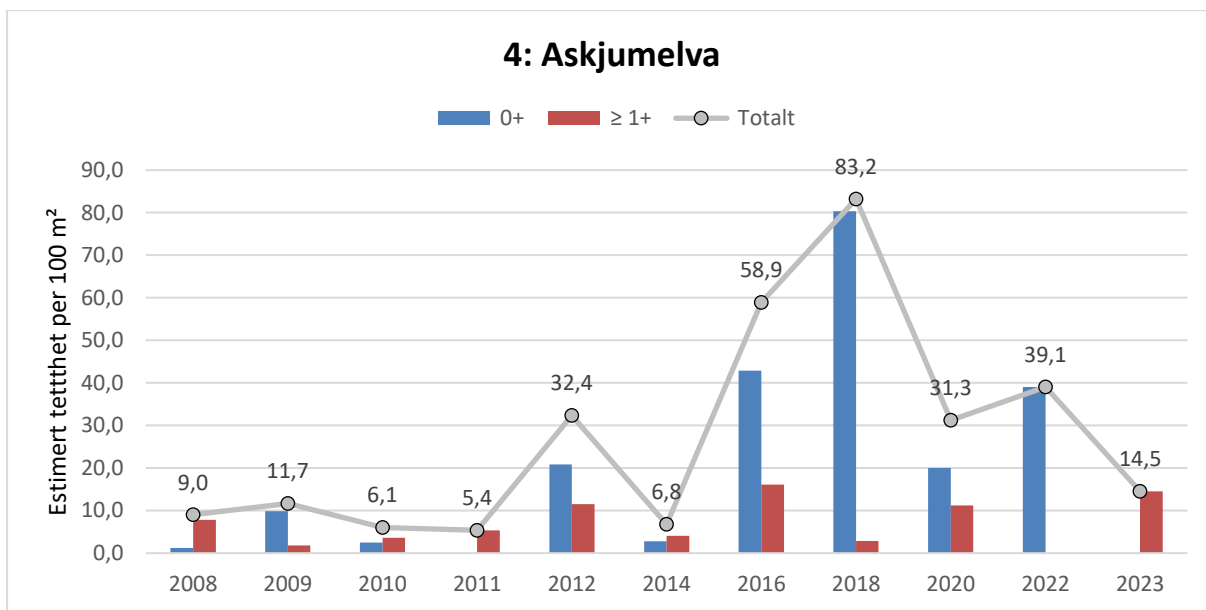
Det ble elfisket et areal på 100 m², med én runde overfiske (Tabell 4). Totalt ble 9 individer av ørret ble fanget i lengde 130 mm - 185 mm (Figur 8). Estimert tetthet av ørret pr 100 m² er 14,5 individer (Tabell 4). I perioden 2008 til 2011 var de estimerte tetthetene relativt stabilt, hvor det så var betydelig høyere tetthetene i årene 2012, 2016, 2018, 2020 og 2022 (Figur 9).



Figur 8: Lengdefordeling av fanget ørret i Askjumelva (stasjon 4). Hvert individ er plassert i hver sin lengdegruppe med et intervall på 5 mm. Lyselå stolper viser fordelingen fra alle år (2008–2023) og mørkeblå stolper viser fordelingen i 2023. Individer større enn 195 mm vises ikke.

Tabell 4: Resultater fra elektrofiske i stasjon 4 i 2023. El-fiskeareal, fangstfordeling (totalt, 0+ og ≥1+) per overfiskingsrunde (R1, R2 og R3) og estimert tetthet per 100 m² (inkl. 2 standardfeil).

Areal (m ²)	Fangst per runde									Estimert tetthet per 100 m ²					
	Totalt			0+			≥ 1+			Totalt	2SE	0+	2SE	≥ 1+	2SE
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3						
100	9	-	-	0	-	-	9	-	-	14,5	-	0,0	-	14,5	-



Figur 9: Estimert tetthet av ørret (per 100 m²) i st. 4 (2008–2023). Blå og rød stolpe viser fordelingen av henholdsvis 0+ og ≥ 1+. Grå linje viser totaltettheten (begge aldersgruppene).

Viggavassdraget

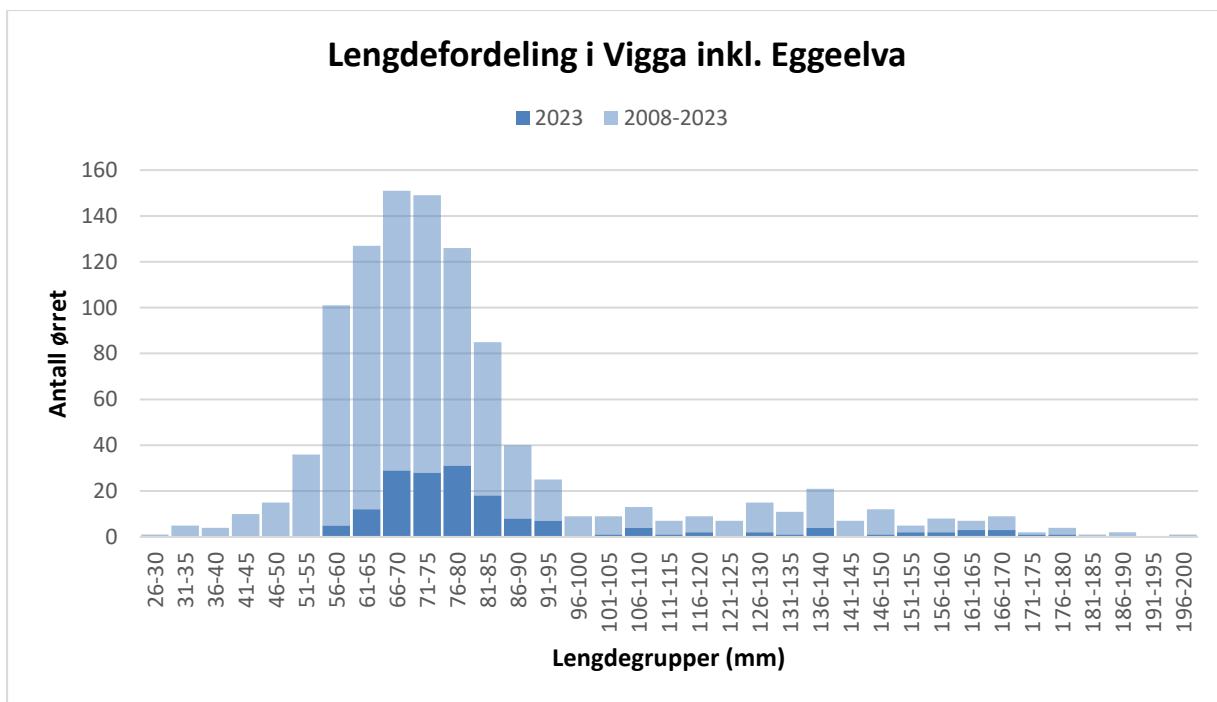
Vigga renner gjennom skog- og jordbruksområder i Lunner og Gran før den når Jarenvatnet og til slutt munner ut i Randsfjorden i Røykenvik. Det ble fisket på seks stasjoner i selve Vigga, samt i to sideelver.

Stasjon 5: Vigga nedre del – UTM 32V 581761 6699848

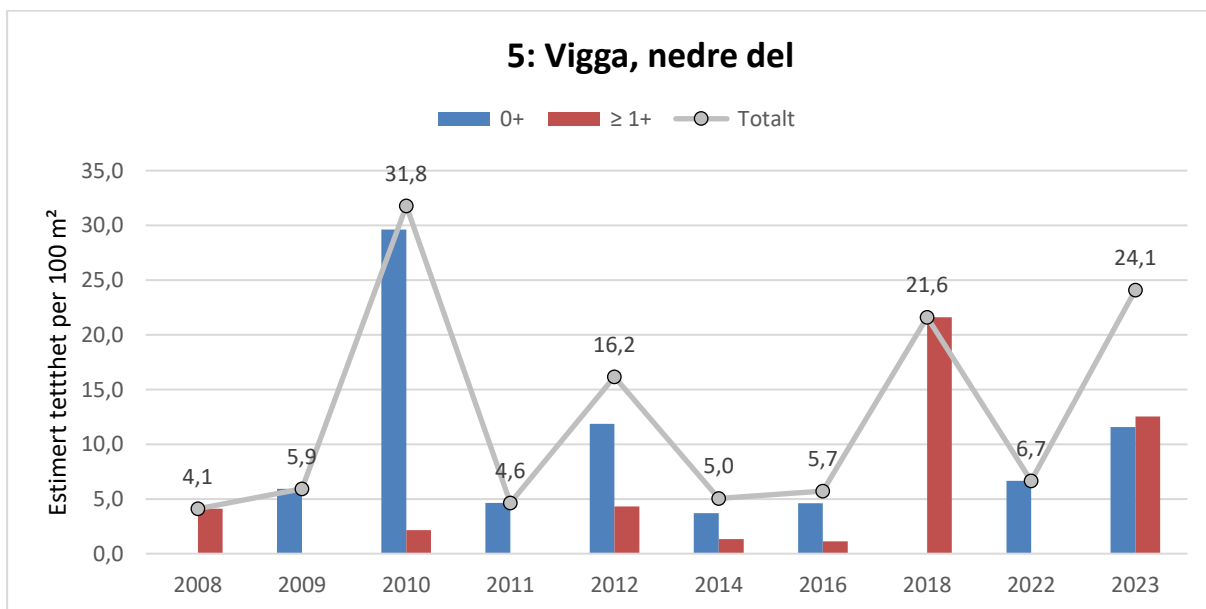
Det ble elfisket et areal på 100 m², med to runder overfiske (Tabell 5). Totalt ble 19 individer av ørret ble fanget, i lengde 70 mm - 180 mm (Figur 10). Estimert tetthet av ørret pr 100 m² er 24,1 individer (Tabell 5). I undersøkelsesperioden har de estimerte tetthetene variert mye fra år til år (Figur 11).

Tabell 5: Resultater fra elektrofiske i stasjon 5 i 2023. El-fiskeareal, fangstfordeling (totalt, 0+ og ≥1+) per overfiskingsrunde (R1, R2 og R3) og estimert tetthet per 100 m² (inkl. 2 standardfeil).

Areal (m ²)	Fangst per runde									Estimert tetthet per 100 m ²					
	Totalt			0+			≥ 1+			Totalt	2SE	0+	2SE	≥ 1+	2SE
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3						
100	13	6	-	9	2	-	4	4	-	24,1	-	11,6	-	12,5	-



Figur 10: Lengdefordeling av fanget ørret i Vigga, inkludert Eggeelva (stasjon 5). Hvert individ er plassert i hver sin lengdegruppe med et intervall på 5 mm. Lysblå stolper viser fordelingen fra alle år (2008–2023) og mørkeblå stolper viser fordelingen i 2023. Individuer større enn 195 mm vises ikke.



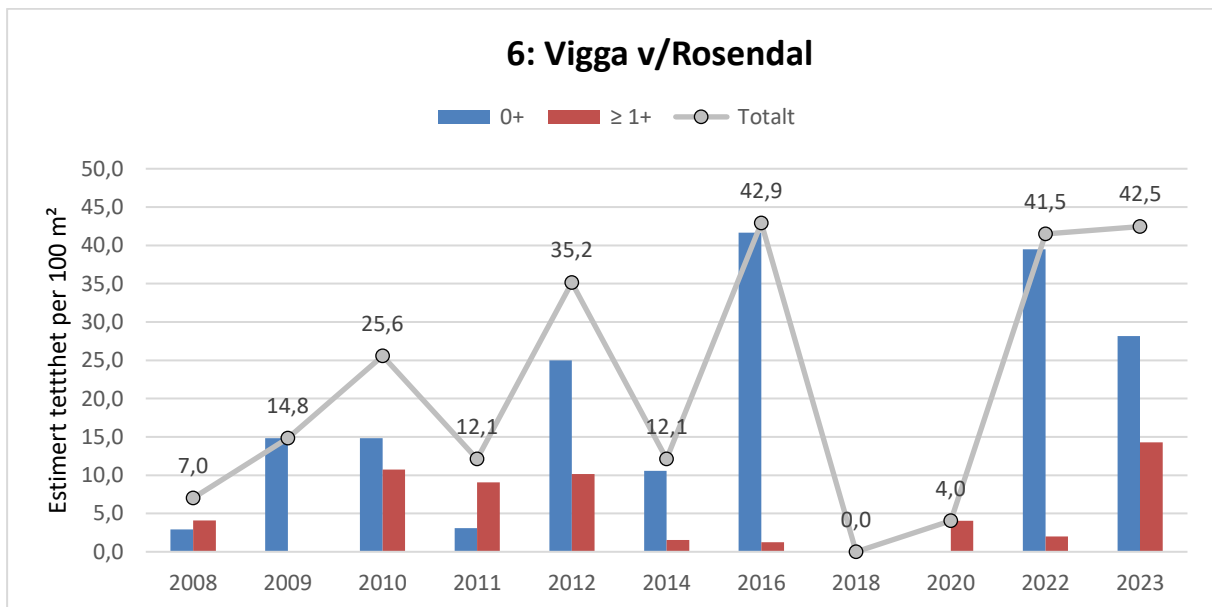
Figur 11: Estimert tetthet av ørret (per 100 m²) i st. 5 (2008–2023). Blå og rød stolpe viser fordelingen av henholdsvis 0+ og ≥ 1+. Grå linje viser totaltettheten (begge aldersgruppene).

Stasjon 6: Vigga v/Rosendal – UTM 32V 583315 6698913 (ca.)

Det ble elfisket et areal på 100 m², med to runder overfiske (Tabell 6). Totalt ble 33 individer av ørret ble fanget, i lengde 60 mm - 350 mm. Estimert tetthet av ørret pr 100 m² er 42,5 individer (Tabell 6). I undersøkelsesperioden har de estimerte tetthetene variert mye fra år til år (Figur 12).

Tabell 6: Resultater fra elektrofiske i stasjon 6 i 2023. El-fiskeareal, fangstfordeling (totalt, 0+ og ≥1+) per overfiskingsrunde (R1, R2 og R3) og estimert tetthet per 100 m² (inkl. 2 standardfeil).

Areal (m ²)	Fangst per runde									Estimert tetthet per 100 m ²					
	Totalt			0+			≥ 1+			Totalt	2SE	0+	2SE	≥ 1+	2SE
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3						
100	23	10	-	13	7	-	10	3	-	42,5	23,0	28,2	22,6	14,3	4,4



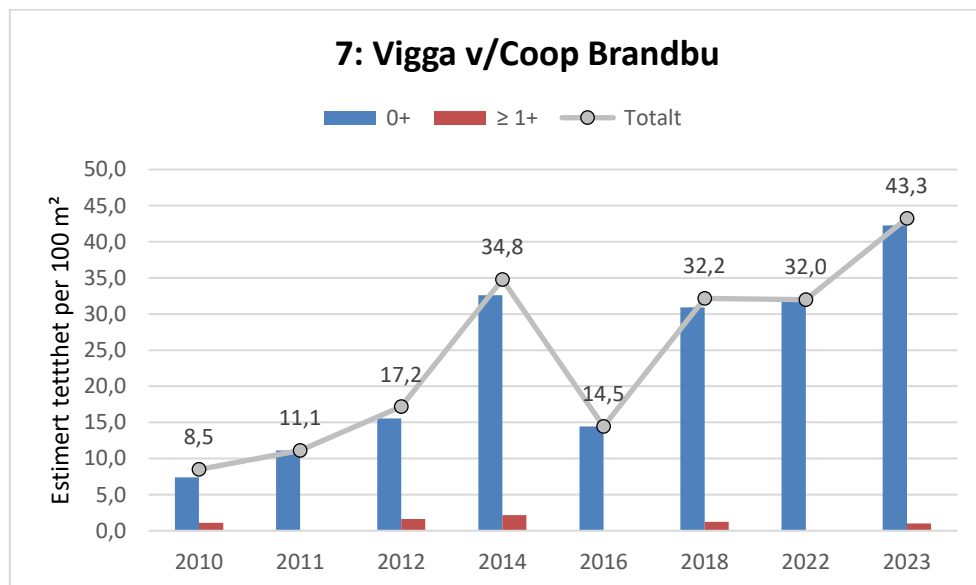
Figur 12: Estimert tetthet av ørret (per 100 m²) i st. 6 (2008–2023). Blå og rød stolpe viser fordelingen av henholdsvis 0+ og ≥ 1+. Grå linje viser totaltettheten (begge aldersgruppene).

Stasjon 7: Vigga v/COOP Brandbu – UTM 32V 582868 6699237

Det ble elfisket et areal på 100 m², med to runder overfiske (Tabell 7). Totalt ble 28 individer av ørret ble fanget i lengde 63 mm - 140 mm. Estimert tetthet av ørret pr 100 m² er 43,3 individer (Tabell 7). I undersøkelsesperioden har det vært en positiv utvikling i de estimerte tetthetene (Figur 13).

Tabell 7: Resultater fra elektrofiske i stasjon 7 i 2023. El-fiskeareal, fangstfordeling (totalt, 0+ og ≥1+) per overfiskingsrunde (R1, R2 og R3) og estimert tetthet per 100 m² (inkl. 2 standardfeil).

Areal (m ²)	Fangst per runde									Estimert tetthet per 100 m ²					
	Totalt			0+			≥ 1+			Totalt	2SE	0+	2SE	≥ 1+	2SE
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3						
100	14	9	-	13	9	-	1	0	-	43,3	68,6	42,3	68,6	1,0	0,0



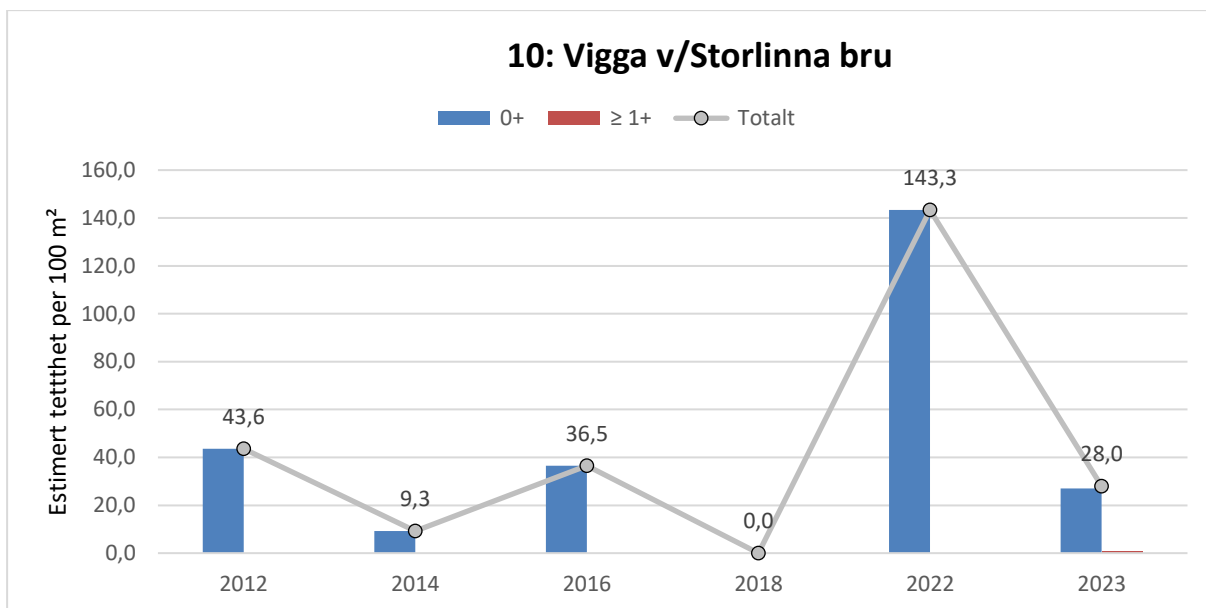
Figur 13: Estimert tetthet av ørret (per 100 m²) i st. 7 (2010–2023). Blå og rød stolpe viser fordelingen av henholdsvis 0+ og ≥ 1+. Grå linje viser totaltettheten (begge aldersgruppene).

Stasjon 10: Vigga v/Storlinna bru – UTM 32V 582658 6699445

Det ble elfisket et areal på 100 m², med to runder overfiske (Tabell 8). Totalt ble 25 individer av ørret ble fanget i lengde 63 mm - 109 mm. Estimert tetthet av ørret pr 100 m² er 28 individer (Tabell 8). I undersøkelsesperioden har de estimerte tetthetene variert mye, med en topp i 2022 (Figur 14).

Tabell 8: Resultater fra elektrofiske i stasjon 10 i 2023. El-fiskeareal, fangstfordeling (totalt, 0+ og ≥1+) per overfiskingsrunde (R1, R2 og R3) og estimert tetthet per 100 m² (inkl. 2 standardfeil).

Areal (m ²)	Fangst per runde									Estimert tetthet per 100 m ²					
	Totalt			0+			≥ 1+			Totalt	2SE	0+	2SE	≥ 1+	2SE
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3						
100	19	6	-	18	6	-	1	0	-	28,0	7,3	27,0	7,3	1,0	0,0



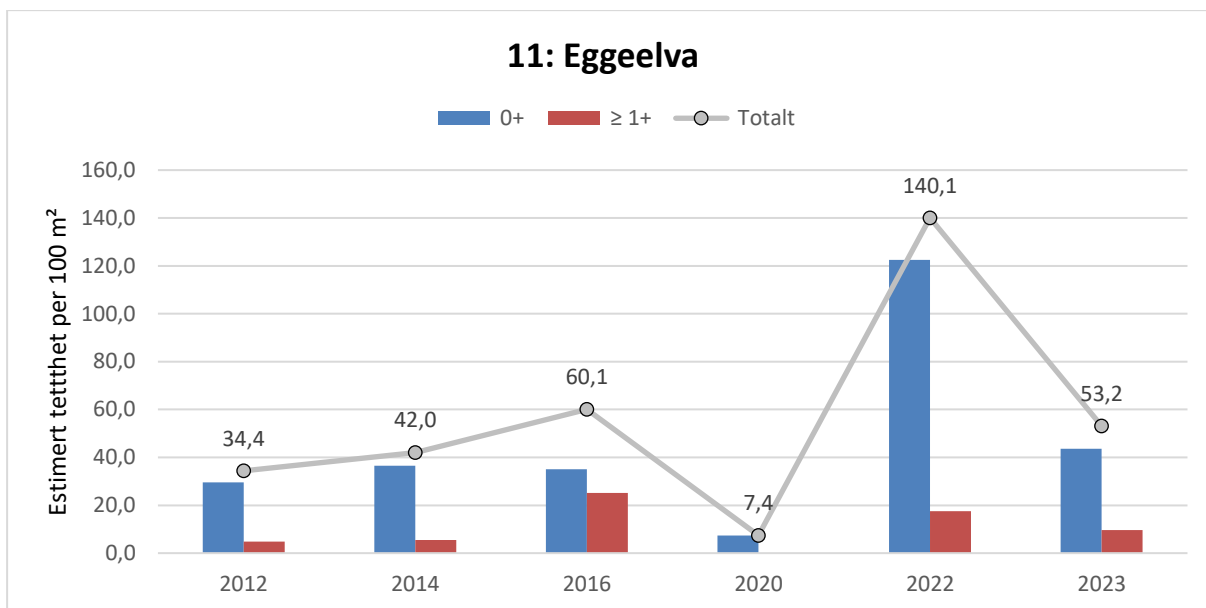
Figur 14: Estimert tetthet av ørret (per 100 m²) i st. 10 (2012–2023). Blå og rød stolpe viser fordelingen av henholdsvis 0+ og ≥ 1+. Grå linje viser totaltettheten (begge aldersgruppene).

Stasjon 11: Eggeelva – UTM 32V 582786 6699465

Det ble elfisket et areal på 100 m², med tre runder overfiske (Tabell 9). Totalt ble 42 individer av ørret ble fanget i lengde 61 mm - 170 mm. Estimert tetthet av ørret pr 100 m² er 53,2 individer (Tabell 9). I undersøkelsesperioden har de estimerte tetthetene variert mye, med en topp i 2022 (Figur 15).

Tabell 9: Resultater fra elektrofiske i stasjon 11 i 2023. El-fiskeareal, fangstfordeling (totalt, 0+ og ≥1+) per overfiskingsrunde (R1, R2 og R3) og estimert tetthet per 100 m² (inkl. 2 standardfeil).

Areal (m ²)	Fangst per runde									Estimert tetthet per 100 m ²					
	Totalt			0+			≥ 1+			Totalt	2SE	0+	2SE	≥ 1+	2SE
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3						
100	23	10	9	19	7	8	4	3	1	53,2	18,9	43,6	17,8	9,6	6,1



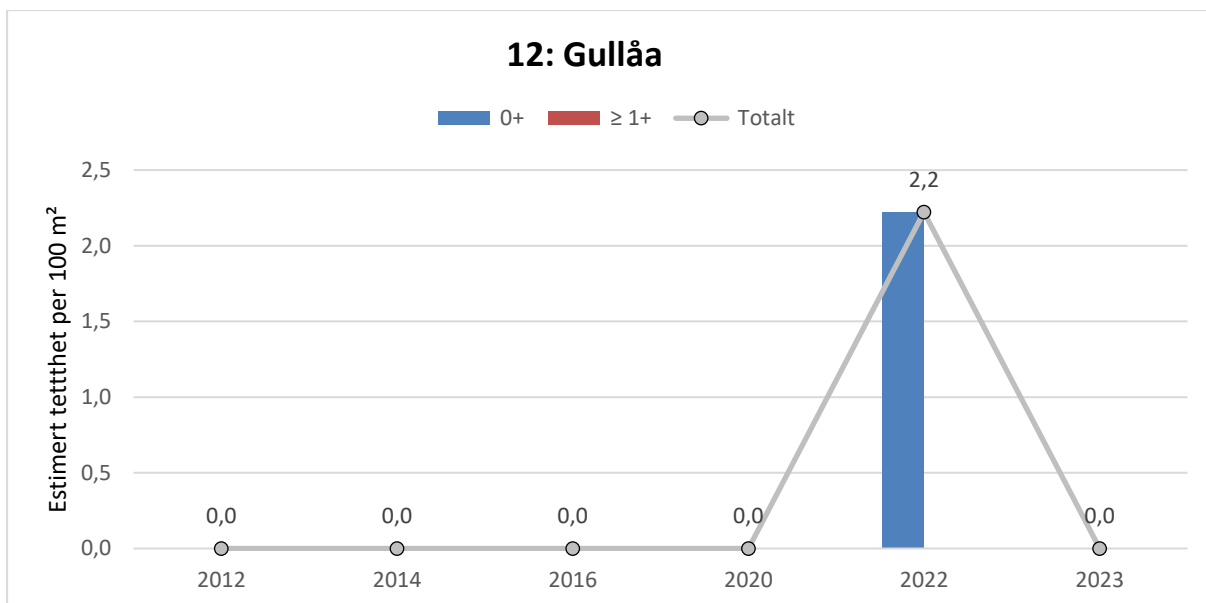
Figur 15: Estimert tetthet av ørret (per 100 m²) i st. 11 (2012–2023). Blå og rød stolpe viser fordelingen av henholdsvis 0+ og ≥ 1+. Grå linje viser totaltettheten (begge aldersgruppene).

Stasjon 12: Gullåa – UTM 32V 583298 6699712

Det ble elfisket et areal på 100 m², med én runde overfiske (Tabell 10). Det ble ikke fanget ørret. I løpet av de seks årene med elfiske har det bare blitt registrert ørret i 2022 (Figur 16).

Tabell 10: Resultater fra elektrofiske i stasjon 12 i 2023. El-fiskeareal, fangstfordeling (totalt, 0+ og ≥1+) per overfiskingsrunde (R1, R2 og R3) og estimert tetthet per 100 m² (inkl. 2 standardfeil).

Areal (m ²)	Fangst per runde									Estimert tetthet per 100 m ²					
	Totalt			0+			≥ 1+			Totalt	2SE	0+	2SE	≥ 1+	2SE
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3						
100	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-



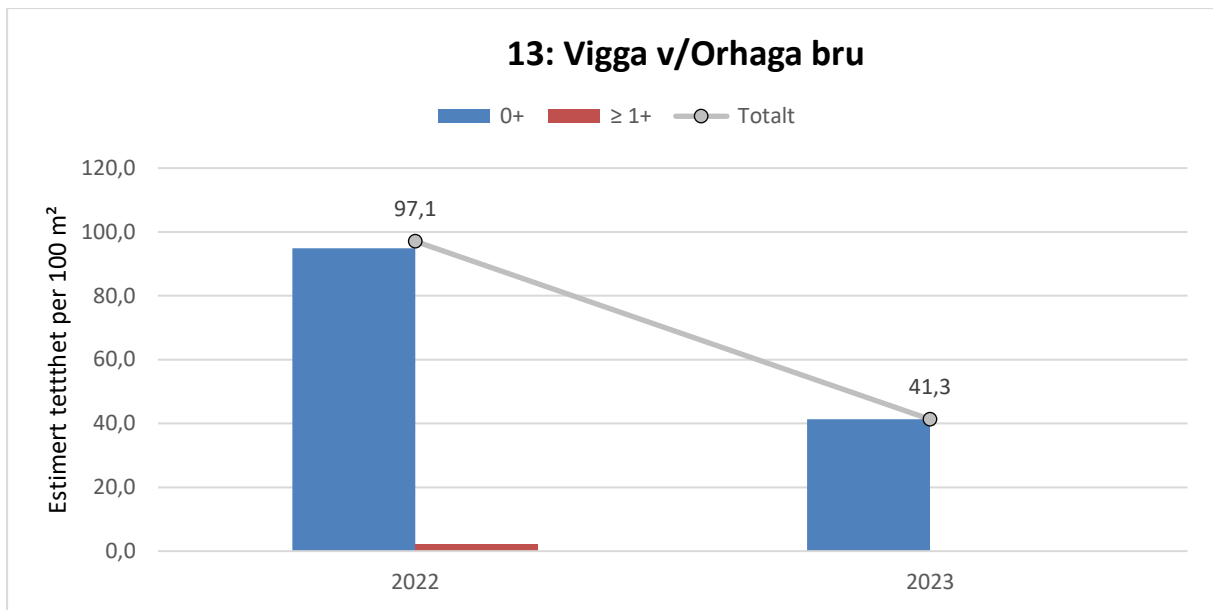
Figur 16: Estimert tetthet av ørret (per 100 m²) i st. 12 (2012–2023). Blå og rød stolpe viser fordelingen av henholdsvis 0+ og ≥ 1+. Grå linje viser totaltettheten (begge aldersgruppene).

Stasjon 13: Vigga v/Orhaga bru – UTM 32V 583043 6699083 (Ny stasjon i 2022)

Det ble elfisket et areal på 100 m², med tre runder overfiske (Tabell 11). Totalt ble 27 individer av ørret ble fanget i lengde 62 mm - 90 mm. Estimert tetthet av ørret pr 100 m² er 41,3 individer (Tabell 11). Dette er noe lavere enn det som ble registrert i 2022 (Figur 17).

Tabell 11: Resultater fra elektrofiske i stasjon 13 i 2023. El-fiskeareal, fangstfordeling (totalt, 0+ og ≥ 1+) per overfiskingsrunde (R1, R2 og R3) og estimert tetthet per 100 m² (inkl. 2 standardfeil).

Areal (m ²)	Fangst per runde									Estimert tetthet per 100 m ²					
	Totalt			0+			≥ 1+			Totalt	2SE	0+	2SE	≥ 1+	2SE
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3						
100	17	10	-	17	10	-	0	0	-	41,3	36,1	41,3	36,1	0,0	0,0



Figur 17: Estimert tetthet av ørret (per 100 m²) i st. 13 (2022–2023). Blå og rød stolpe viser fordelingen av henholdsvis 0+ og ≥ 1+. Grå linje viser totaltettheten (begge aldersgruppene).

Vurdering

I de fire første årene (2008-2011) av overvåkingen av ungfiskbestandene i Hadelandsvassdragene ble det funnet relativt lave tettheter på alle stasjonene. Fram til 2018 har det vært antydning til en bedring i flere av elvene/bekkene. Særlig i Mosåa, Vangselva og Askjumelva ble det funnet en økning i tettheter av ungfisk fram til 2018, men så kom en knekk i 2020 til 2023. Under undersøkelsen i 2018 var imidlertid elva tørrlagt grunnet en ekstremt tørr sommer, noe som kan ha ført til en uvanlig høy dødelighet. Det foregikk flomsikringer i Vigga ved undersøkelsestidspunktet i 2020, noe som gjorde at tre av stasjonene ikke lot seg undersøke. For Vigga som helhet viser overvåkingen store svingninger i tetthetene. Her er det imidlertid de to stasjonene (st. 8 og 9) som ligger ovenfor strekningen, tilgjengelig for Randsfjordørret, som trekker ned. Under årets undersøkelse ble det funnet relativt i høye tettheter i Vigga. Jevnt over i de andre elvene (Mosåa, Vangselva, Sløvikselva, Askjumelva og Gullåa) ble det derimot funnet relativt lave tettheter.

Det er usikkerhet i hva som kan forklare de store svingningene i elvene under undersøkelsesperioden. Flere av vassdragene er kraftig påvirket av tilsig fra jordbruket, noe som kan være en medvirkende faktor. Videre er flere av vassdragene relativt små bekker hvor lokale vannføringsvariasjoner og variasjon i gytefiskbestanden potensielt kan gi nokså store utslag. Det må også bemerkes at vannføringen på tidspunktet for de ulike års undersøkelser har variert til dels betydelig. Dette vil kunne ha innvirkning på fangbarheten under el-fiske. I 2023 var det også intense nedbørsmengde med 50-årsflom i flere av elvene i Innlandet. Det ble registrert mye slitte finner og skader på ungfisk, og det kan tenkes at dødeligheten for ungfisk under flommen var høy. Det kan være en forklarende faktor for hvorfor det ble registrert jevnt over lavere tettheter i 2023 enn i 2022.

I Vigga ble det gjennomført omfattende biotoptiltak, og det skulle forventes en god respons fra og med gytesesongen 2021. Det kan til dels gjenspeiles i resultatene av yngeltetthet i 2022, ved stasjon 6, 7, 10 og 11. I 2023 ble det igjen registrert gode tettheter på flere av stasjonene, selv om tetthetene var noe dårlige enn året før, på enkelte av stasjonene. For å sikre data på at biotoptiltakene har hatt positiv virkning, blir det anset helt nødvendig med flere års data.

Referanser

- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T. G., Rasmussen, G. & Saltveit, S. J. 1989.** Electrofishing – Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- DV [Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften] 2018.** *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.* Veileder 02:2018.
- Eriksen, H. 1991.** Restaurering av Vigga 1991. Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen. Rapport 25/1991.
- Forseth, T. & Forsgren, E. (red.) 2008.** El-fiskemetodikk. Gamle problemer og nye utfordringer. NINA Rapport 488. 74 s.
- Gregersen, F. & Torgersen, P. 2009.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 2008. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 3/2009
- Zippin, C. 1958.** The removal method and population estimation. *Journal of wildlife management* 22, 82-90.

Vedlegg: Resultater fra alle år

Resultater fra elektrofiske etter ørret i vassdrag på Hadeland 2008-2023. c_1 , c_2 og c_3 angir fangst ved henholdsvis første, andre og tredje gangs overfiske. Estimerte tettheter (se metode-kapittel) oppgis med omtrent 95 % konfidensintervall ($\pm 2SE$) der to eller tre overfiskinger er foretatt.

Elfiskedato	Stasjon					Fangst per runde									Estimert tetthet (individer per 100 m ²)					
	Nr.	Stasjonsnavn	UTM 32V			Totalt			0+			>0+			Totalt	2SE	0+	2SE	>0+	2SE
			X	Y	m ²	c1	c2	c3	c1	c2	c3	c1	c2	c3						
14.09.2023	1	Mosåa	578348	6678175	100	9	-	-	6	-	-	3	-	-	18,2	-	13,3	-	4,8	-
20.09.2023	2	Vangselva	579081	6680577	100	17	5	-	5	2	-	12	3	-	24,3	6,8	8,3	5,9	16	3,4
20.09.2023	3	Sløvikselva	578153	6684161	100	5	-	-	0	-	-	5	-	-	8,1	-	0	-	8,1	-
12.09.2023	4	Askjumelva	579360	6697265	100	9	-	-	0	-	-	9	-	-	14,5	-	0	-	14,5	-
12.09.2023	5	Vigga nedre del	581761	6699848	100	13	6	-	9	2	-	4	4	-	24,1	-	11,6	-	12,5	-
15.09.2023	6	Vigga v/Rosendal	583315	6698913	100	23	10	-	13	7	-	10	3	-	42,5	23	28,2	22,6	14,3	4,4
15.09.2023	7	Vigga v/COOP Brandbu	582868	6699237	100	14	9	-	13	9	-	1	0	-	43,3	68,6	42,3	68,6	1,0	0,0
	8	Vigga v/NVE målestasjon	584634	6697426	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	Vigga nedstrøms Jarevatnet	585280	6696255	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15.09.2023	10	Vigga v/Storlinna bru	582658	6699445	100	19	6	-	18	6	-	1	0	-	28	7,3	27	7,3	1	0,0
12.09.2023	11	Eggeelva	582786	6699465	100	23	10	9	19	7	8	4	3	1	53,2	18,9	43,6	17,8	9,6	6,1
12.09.2023	12	Gullåa	583298	6699712	100	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	0	-	0,0	-
15.09.2023	13	Vigga v/Orhaga bru	583043	6699083	100	17	10	-	17	10	-	0	0	-	41,3	36,1	41,3	36,1	0	0
-	1	Mosåa	578348	6678175	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	2	Vangselva	579081	6680577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	3	Sløvikselva	578153	6684161	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25.08.2022	4	Askjumelva	579360	6697265	100	25	9	-	25	9	-	0	0	-	39,1	10,2	39,1	10,2	0,0	0,0
26.09.2022	5	Vigga nedre del	581761	6699848	100	3	-	-	3	-	-	0	-	-	6,7	-	6,7	-	0,0	-
30.06.2022	6	Vigga v/Rosendal	583315	6698913	100	26	9	4	24	9	4	2	0	0	41,5	5,1	39,5	5,1	2,0	0,0
29.08.2022	7	Vigga v/COOP Brandbu	582868	6699237	100	16	8	-	16	8	-	0	0	-	32,0	19,6	32,0	19,6	0,0	0,0
-	8	Vigga v/NVE målestasjon	584634	6697426	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

-	9	Vigga nedstrøms Jarevatnet	585280	6696255	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
05.09.2022	10	Vigga v/Storlinna bru	582658	6699445	100	38	35	18	38	35	18	0	0	0	143,3	67,8	143,3	67,8	0,0	0,0
05.09.2022	11	Eggeelva	582786	6699465	100	67	31	20	61	28	17	6	3	3	140,1	25,6	122,5	17,5	17,5	18,7
26.09.2022	12	Gullåa	583298	6699712	100	1	-	-	1	-	-	0	-	-	2,2	-	2,2	-	0,0	-
05.09.2022	13	Vigga v/Orhaga bru	583043	6699083	100	44	26	12	43	25	12	1	1	0	97,1	18,0	94,9	18,0	2,2	1,5
30.09.2020	1	Mosåa	578348	6678175	75	4	-	-	2	-	-	0	-	-	10,2	-	5,9	-	4,3	-
30.09.2020	2	Vangselva	579081	6680577	80	2	-	-	1	-	-	0	-	-	4,8	-	2,8	-	2,0	-
30.09.2020	3	Sløvikselva	578153	6684161	90	2	-	-	0	-	-	2	-	-	3,6	-	0,0	-	3,6	-
30.09.2020	4	Askjumelva	579360	6697265	80	13	3	-	4	3	-	5	0	-	26,3	79,4	20,0	79,4	6,3	0,0
30.09.2020	5	Vigga nedre del	581761	6699848	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30.09.2020	6	Vigga v/Rosendal	583315	6698913	80	2	-	-	0	-	-	2	-	-	4,0	-	0,0	-	4,0	-
30.09.2020	7	Vigga v/COOP Brandbu	582868	6699237	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30.09.2020	8	Vigga v/NVE målestasjon	584634	6697426	80	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
30.09.2020	9	Vigga nedstrøms Jarevatnet	585280	6696255	80	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
30.09.2020	10	Vigga v/Storlinna bru	582658	6699445	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30.09.2020	11	Eggeelva	582786	6699465	60	2	-	-	2	-	-	0	-	-	7,4	-	7,4	-	0,0	-
30.09.2020	12	Gullåa	583298	6699712	80	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
04.09.2018	1	Mosåa	578348	6678175	35	52	16	8	36	14	8	16	2	0	233,8	25,1	182,3	25,0	51,5	0,8
04.09.2018	2	Vangselva	579081	6680577	51	74	40	22	63	35	20	11	5	2	319,7	50,3	281,3	49,5	38,4	8,7
04.09.2018	3	Sløvikselva	578153	6684161	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03.09.2018	4	Askjumelva	579360	6697265	35	16	7	-	15	7	-	1	0	-	83,2	44,0	80,4	44,0	2,9	0,0
04.09.2018	5	Vigga nedre del	581761	6699848	70	11	3	-	0	0	-	11	3	-	21,6	5,5	0,0	0,0	21,6	5,5
04.09.2018	6	Vigga v/Rosendal	583315	6698913	60	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
04.09.2018	7	Vigga v/COOP Brandbu	582868	6699237	80	10	8	3	10	7	3	0	1	0	32,2	14,3	30,9	14,3	1,3	0,0
04.09.2018	8	Vigga v/NVE målestasjon	584634	6697426	90	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
04.09.2018	9	Vigga nedstrøms Jarevatnet	585280	6696255	100	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
04.09.2018	10	Vigga v/Storlinna bru	582658	6699445	80	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
04.09.2018	11	Eggeelva	582786	6699465	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04.09.2018	12	Gullåa	583298	6699712	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13.09.2016	1	Mosåa	578348	6678175	60	23	9	-	19	6	-	4	3	-	72,9	106,4	46,3	11,2	26,7	105,8
13.09.2016	2	Vangselva	579081	6680577	78	55	38	11	47	34	11	8	4	0	155,1	24,2	139,4	24,1	15,8	1,8

13.09.2016	3	Sløvikselva	578153	6684161	93	12	5	-	3	1	-	9	4	-	22,3	11,6	4,8	3,2	17,4	11,2
13.09.2016	4	Askjumelva	579360	6697265	56	18	8	-	12	6	-	6	2	-	58,9	31,2	42,9	30,3	16,1	7,6
13.09.2016	5	Vigga nedre del	581761	6699848	145	4	-	-	3	-	-	1	-	-	5,7	-	4,6	-	1,1	-
13.09.2016	6	Vigga v/Rosendal	583315	6698913	80	21	8	-	20	8	-	1	0	-	42,9	14,7	41,7	14,7	1,3	0,0
13.09.2016	7	Vigga v/COOP Brandbu	582868	6699237	123	8	-	-	8	-	-	0	-	-	14,5	-	14,5	-	0,0	-
13.09.2016	8	Vigga v/NVE målestasjon	584634	6697426	93	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
13.09.2016	9	Vigga nedstrøms Jarevatnet	585280	6696255	207	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
13.09.2016	10	Vigga v/Storlinna bru	582658	6699445	74	18	6	-	18	6	-	0	0	-	36,5	9,9	36,5	9,9	0,0	0,0
13.09.2016	11	Eggeelva	582786	6699465	86	37	10	-	19	7	-	18	3	-	60,1	11,2	35,0	11,0	25,1	2,6
13.09.2016	12	Gullåa	583298	6699712	71	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
23.09.2014	1	Mosåa	578348	6678175	80	31	11	8	23	8	8	8	3	0	71,9	16,0	58,0	16,0	13,9	1,2
23.09.2014	2	Vangselva	579081	6680577	90	45	15	11	40	15	11	5	0	0	88,7	13,3	83,1	13,3	5,6	0,0
23.09.2014	3	Sløvikselva	578153	6684161	80	8	-	-	7	-	-	1	-	-	21,5	-	19,4	-	2,0	-
23.09.2014	4	Askjumelva	579360	6697265	80	3	-	-	1	-	-	2	-	-	6,8	-	2,8	-	4,0	-
23.09.2014	5	Vigga nedre del	581761	6699848	120	3	-	-	2	-	-	1	-	-	5,0	-	3,7	-	1,3	-
23.09.2014	6	Vigga v/Rosendal	583315	6698913	105	6	-	-	5	-	-	1	-	-	12,1	-	10,6	-	1,5	-
23.09.2014	7	Vigga v/COOP Brandbu	582868	6699237	100	16	8	5	15	7	5	1	1	0	34,8	11,7	32,6	11,6	2,2	1,5
23.09.2014	8	Vigga v/NVE målestasjon	584634	6697426	100	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
23.09.2014	9	Vigga nedstrøms Jarevatnet	585280	6696255	180	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
23.09.2014	10	Vigga v/Storlinna bru	582658	6699445	120	5	-	-	5	-	-	0	-	-	9,3	-	9,3	-	0,0	-
23.09.2014	11	Eggeelva	582786	6699465	90	24	8	-	19	8	-	5	0	-	42,0	14,5	36,5	14,5	5,6	0,0
23.09.2014	12	Gullåa	583298	6699712	81	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
17.09.2012	1	Mosåa	578348	6678175	180	31	7	-	16	3	-	15	4	-	22,3	2,8	10,9	1,4	11,4	2,4
17.09.2012	2	Vangselva	579081	6680577	90	9	-	-	6	-	-	3	-	-	20,2	-	14,8	-	5,4	-
17.09.2012	3	Sløvikselva	578153	6684161	100	31	11	6	13	6	2	18	5	4	51,7	6,5	22,6	4,2	29,1	4,9
17.09.2012	4	Askjumelva	579360	6697265	80	14	9	1	8	6	1	6	3	0	32,4	6,3	20,8	6,1	11,5	1,5
17.09.2012	5	Vigga nedre del	581761	6699848	75	6	-	-	4	-	-	2	-	-	16,2	-	11,9	-	4,3	-
17.09.2012	6	Vigga v/Rosendal	583315	6698913	90	23	6	-	15	5	-	8	1	-	35,2	7,5	25,0	7,5	10,2	1,1
17.09.2012	7	Vigga v/COOP Brandbu	582868	6699237	100	8	-	-	7	-	-	1	-	-	17,2	-	15,6	-	1,6	-
17.09.2012	8	Vigga v/NVE målestasjon	584634	6697426	100	2	-	-	1	-	-	1	-	-	3,8	-	2,2	-	1,6	-
17.09.2012	9	Vigga nedstrøms Jarevatnet	585280	6696255	125	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-

17.09.2012	10	Vigga v/Storlinna bru	582658	6699445	60	24	2	-	24	2	-	0	0	-	43,6	1,7	43,6	1,7	0,0	0,0
17.09.2012	11	Eggeelva	582786	6699465	90	12	8	4	10	6	4	2	2	0	34,4	18,2	29,5	18,0	4,8	2,3
17.09.2012	12	Gullåa	583298	6699712	75	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
04.09.2011	1	Mosåa	578348	6678175	250	12	10	5	8	6	3	4	4	2	15,8	12,6	9,1	6,2	6,7	11,0
04.09.2011	2	Vangselva	579081	6680577	80	16	11	4	9	9	4	7	2	0	53,8	38,8	42,5	38,8	11,3	0,8
04.09.2011	3	Sløvikselva	578153	6684161	220	14	9	2	0	1	0	14	8	2	12,6	2,9	0,5	0,0	12,2	2,9
04.09.2011	4	Askjumelva	579360	6697265	90	3	-	-	0	-	-	3	-	-	5,4	-	0,0	-	5,4	-
04.09.2011	5	Vigga nedre del	581761	6699848	144	3	-	-	3	-	-	0	-	-	4,6	-	4,6	-	0,0	-
04.09.2011	6	Vigga v/Rosendal	583315	6698913	170	14	5	1	3	2	0	11	3	1	12,1	1,2	3,1	0,8	9,0	0,9
04.09.2011	7	Vigga v/COOP Brandbu	582868	6699237	80	4	-	-	4	-	-	0	-	-	11,1	-	11,1	-	0,0	-
04.09.2011	8	Vigga v/NVE målestasjon	584634	6697426	90	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
04.09.2011	9	Vigga nedstrøms Jarevatnet	585280	6696255	160	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
15.- 16.09.2010	1	Mosåa	578348	6678175	120	13	-	-	1	-	-	12	-	-	18,0	-	1,9	-	16,1	-
	2	Vangselva	579081	6680577	90	10	-	-	10	-	-	0	-	-	24,7	-	24,7	-	0,0	-
	3	Sløvikselva	578153	6684161	90	14	7	2	11	7	2	3	0	0	28,3	6,9	25,0	6,9	3,3	0,0
	4	Askjumelva	579360	6697265	90	3	-	-	1	-	-	2	-	-	6,1	-	2,5	-	3,6	-
	5	Vigga nedre del	581761	6699848	75	11	-	-	10	-	-	1	-	-	31,8	-	29,6	-	2,2	-
	6	Vigga v/Rosendal	583315	6698913	75	10	-	-	5	-	-	5	-	-	25,6	-	14,8	-	10,8	-
	7	Vigga v/COOP Brandbu	582868	6699237	150	6	-	-	5	-	-	1	-	-	8,5	-	7,4	-	1,1	-
	8	Vigga v/NVE målestasjon	584634	6697426	90	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
	9	Vigga nedstrøms Jarevatnet	585280	6696255	120	2	-	-	1	-	-	1	-	-	3,2	-	1,9	-	1,3	-
27.08.2009?	1	Mosåa	578348	6678175	120	8	-	-	6	-	-	2	-	-	13,8	-	11,1	-	2,7	-
	2	Vangselva	579081	6680577	90	9	-	-	5	-	-	4	-	-	19,5	-	12,3	-	7,2	-
	3	Sløvikselva	578153	6684161	90	5	-	-	3	-	-	2	-	-	11,0	-	7,4	-	3,6	-
	4	Askjumelva	579360	6697265	90	5	-	-	4	-	-	1	-	-	11,7	-	9,9	-	1,8	-
	5	Vigga nedre del	581761	6699848	75	2	-	-	2	-	-	0	-	-	5,9	-	5,9	-	0,0	-
	6	Vigga v/Rosendal	583315	6698913	75	5	-	-	5	-	-	0	-	-	14,8	-	14,8	-	0,0	-
22.09.2008	1	Mosåa	578348	6678175	120	21	8	5	9	2	3	12	6	2	31,5	6,3	13,3	4,9	18,2	3,9
22.09.2008	2	Vangselva	579081	6680577	90	14	7	1	2	1	0	12	6	1	25,6	3,4	3,4	0,8	22,2	3,3
22.09.2008	3	Sløvikselva	578153	6684161	90	5	2	-	3	2	-	2	0	-	8,0	1,5	5,8	1,5	2,2	0,0

22.09.2008	4	Askjumelva	579360	6697265	90	6	2	-	0	1	-	6	1	-	9,1	1,7	2,4	1,6	6,7	0,3
22.09.2008	5	Vigga nedre del	581761	6699848	75	2	1	-	0	0	-	2	1	-	4,1	1,0	0,0	0,0	4,1	1,0
22.09.2008	6	Vigga v/Rosendal	583315	6698913	75	1	4	-	1	1	-	0	3	-	7,0	2,2	2,9	2,0	4,1	1,0